Lane Medical Library

(Aus der III. medicinischen Klinik des Charité-Krankenhauses.)

Über die Wirksamkeit einiger Magen- und Darmantiseptica.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 22. April 1898

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Rudolf Riegner

aus Berlin.

OPPONENTEN:

Hr. Dr. med. Hans Philipsthal.
- Cand. med. Gustav Ritter.
- Cand. med. Bruno Landau.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/uberdiewirksamke0000rudo

Meinen Eltern.

Die Erfolge, welche die Antisepsis auf dem Gebiete der Chirurgie und der Geburtshilfe in den letzten Jahrzehnten errungen hat, legten begreiflicherweise den Gedanken nahe, die gleichen Principien auch auf die innere Medizin zu übertragen. Zwar waren auch schon früher — lange vor der antiseptischen Ära — manche Desinficientien für die innerliche Verabreichung in Gebrauch, aber ihre Verordnung fusste doch nur auf dem Boden der Empirie. Nicht etwa, dass wir diesen Standpunkt für einen überwundenen halten, — auch wir erachten die praktische Erfahrung als ausschlaggebend für die Beurteilung therapeutischer Erfolge — aber die Vorstellung über die Wirkungsart jener Medikamente blieb bei der ausschliesslich empirischen Betrachtungsweise eine recht unklare. Erst die aufblühende bakteriologische Wissenschaft hat uns einige Einblicke in dieses dunkle Gebiet gewährt.

Es ist interessant, dass es gerade die praktische Chirurgie war, welche der theoretischen Forschung den Weg gezeigt hat. Listers glänzende Erfolge haben bewiesen, dass wir Mittel besitzen, um störende Einwirkungen, welche von der Aussenwelt kommen, zu beseitigen. Diese Beobachtungen haben dann die Erkenntnis der Ätiologie der Infektionskrankheiten in Riesenschritten vorwärts gebracht; die Therapie blieb leider dahinter weit zurück. Nur zu bald stellte es sich heraus, dass es etwas anderes ist, Infektionserreger an einer äusseren Wunde zu bekämpfen als solche, welche in das Innere des Organismus eingedrungen sind. Die mannigfachsten Versuche mit allen denkbaren Antisepticis haben keinen rechten Erfolg gezeigt, und wir müssen vorerst resigniert die Unmöglichkeit der Lösung des Problems einer inneren Antisepsis, wenigstens auf diesem Wege, zugestehen.

Dennoch haben die Antiseptica in der innern Medizin nicht ausgespielt. Als man in der Bakteriologie zu der Anschauung gekommen war, dass die Intoxikation bei den Infektionskrankheiten eine wesentliche Rolle spiele, dass chemische Stoffe es sind, welche dem Organismus Gefahr bringen, übertrug man diese chemische Theorie auch auf andere Erkrankungen. Bei einer Reihe von Krankheiten, bei welchen ohne bemerkenswerte anatomische Veränderungen schwere Symptome besonders in der Sphäre des Nervensystems hervortreten, dachte man gleichfalls an Vergiftung, und zwar durch Stoffe, welche beim Stoffwechsel in pathologischer Form, sei es durch Qualität oder Quantität, auftreten. Man hat eine solche Vergiftung des Körpers durch eigene Stoffwechselprodukte Autointoxikation genannt.

Die Lehre von den Autointoxikationen spornte von neuem dazu an, durch Antiseptica die pathologischen Produkte, wenigstens der Bakterienwirkung, unschädlich zu machen. Auf dieser Grundlage bauten sich insbesondere die Versuche der Desinfektion des Magen-Darmkanals bezw. seines Inhalts auf.

Unter physiologischen Verhältnissen bildet der Magen eine Schutzwehr gegen eine grosse Anzahl der eingedrungenen Bakterien, allerdings nicht gegen alle; verweilen aber die Speisen längere Zeit im Magen, so wird für eine Reihe von Bakterien und sonstigen Pilzen, welche vom Magensaft nicht in ihrer Entwicklung gehemmt werden, eine Gelegenheit geschaffen, sich zu vermehren und dem Organismus gefährlich zu werden. Dieser Fall liegt z. B. bei motorischer Insufficienz des Magens vor. Bei dieser Erkrankung findet man trotz eines hohen HCl-Gehalts eine üppige Flora im Magen, welche geradezu zu einem antiseptischen Vorgehen auffordert. Dass bei einer Herabsetzung der normalen Sekretion des Magens dem Darme Gefahren drohen, leuchtet ein.

Was die Möglichkeit einer Darmdesinfektion anbetrifft, so ist die Zahl derer, welche an eine solche glauben, recht klein.

Bouchard[1]), ein Vorkämpfer für die Autointoxika-

[1]) Bouchard, Leçons sur les auto-intoxications dans les maladies, Paris 1887; und de l'Antisepsie intestinale. France méd. Paris 1887.

tionstheorie, stellt die Durchführung der Darmdesinfektion als möglich hin. Richard Stern[2]), Albu[3]) und viele andere haben dagegen gezeigt, dass kein Desinficiens imstande ist, die Zersetzungsprozesse im Darm völlig zu beseitigen.

Wenn auch wir uns der Meinung anschliessen, dass die Möglichkeit einer Antisepsis des Darmes nach chirurgischen Begriffen undenkbar ist, so sind wir doch keineswegs gewillt, die Berechtigung der Magen-Darmdesinfektion zu bestreiten; sind doch auch in jedem Lehrbuch der Verdauungskrankheiten bei motorischer Insufficienz des Magens eine Reihe von Antiseptica empfohlen, sei es zur Ausspülung, sei es zum inneren Gebrauch. Wohl alle Autoren sind darüber einig, dass es zweckmässig ist, sobald man Gärungsprozesse im Magen zu vermuten Grund hat, die mechanische Therapie durch Antiseptica zu unterstützen.

Weniger wird die Notwendigkeit der Darmantisepsis betont; die meisten Autoren folgen dem Beispiel, welches die Natur selbst in der Form darbietet, dass sie die Darmreinigung mit Diarrhöen bewerkstelligt, und verordnen Laxantien oder Klysmata.

Die Mittel, welche man zur Magen- und Darmantisepsis empfohlen hat, sind zahllos.

Für die Zwecke der Magendesinfektion wird der Salzsäure von alters her von vielen Autoren eine antifermentative Wirkung zugeschrieben, so von Kabrehl[4]), Hamburger[5]), Miller[6]), Messter[7]), Wegele[8]) u. a. Andere Autoren schränken dagegen die Wirkung der Salzsäure sehr ein mit dem Hinweis auf das Vorkommen

---

[2]) Richard Stern, Zeitschr. für Hygiene. Bd. 12, 1892.

[3]) Albu, Über die Autointoxikationen des Intestinaltractus, Berlin 1895, Hirschwald.

[4]) Kabrehl, Zeitschr. f. Hygiene. Bd. 10, H. 3.

[5]) Hamburger, Über die Wirkungen des Magensaftes auf patholog. Bakterien. Inaug.-Diss., Breslau 1890.

[6]) Miller, Über Gärungsvorgänge im Verdauungstractus und die dabei beteiligten Spaltpilze, Deutsche med. Wochenschr. 1885, No. 49; 1896, No. 8.

[7]) Messter, Über Magen- und Darmfäulnis. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 25, H. 5 u. 6.

[8]) Wegele, Zur Therapie der Verdauungskrankheiten. 1895, Teil II, S. 43—46.

starker Gasentwicklung bei motorischer Insufficienz des Magens trotz hohen HCl-Gehalts, so z. B. Kuhn[9]), Strauss[10]) etc. Jaworski[11]) behauptet, dass durch längeren HCl-Gebrauch die Acidität des Magensaftes sinke und deswegen sich die Salzsäure nicht zum Desinficieren eigne. Ihm stimmen Lemoïne und Linnoisier bei. Für Ichthyol[12]) treten nur wenige Autoren ein. Ewald hat für gewisse Fälle, wo er gleichzeitig sedativ wirken wollte, das Chloral verwandt. Für solche Fälle scheint auch das von Salkowski als Antisepticum erkannte Chloroformwasser geeignet zu sein. Ferner hat sich Ewald[13]) über das Resorcin, welches auch von Andeer, Menche[14]) und Wegele empfohlen worden ist, günstig geäussert. Salacetol ist von Bourget und Barbey empfohlen, Saccharin von E. Gans[16]) und Fr. Kuhn. In dem Riegelschen Werke[17]) über die Magenkrankheiten sind als gärungswidrige Mittel, welche zu Magenausspülungen verwandt werden, folgende aufgezählt: Salicylsäure, Borsäure, Resorcin, Natr. benzoic., Kreosot, Saccharin, Creolin u. a. m. Gegen Gasgärung hat sich Riegel die Salicylsäure in 1 bis 3‰iger Lösung am besten bewährt. Auch das Lysol, 10—15 Tropfen auf 1 l Wasser, wird vielfach empfohlen. Unter den Medikamenten, welche, innerlich eingenommen, denselben Zweck erfüllen sollen, stehen an anderer Stelle folgende erwähnt: Salicylsäure, Kreosot, Resorcin, Menthol, Salol, Carbolsäure, Salzsäure, salicylsaures Wismuth, Benzonaphthol und Chinosol.

Nicht kleiner ist die Zahl der als Darmantiseptica empfohlenen Arzneimittel. Beispielsweise erwähnt Ewald[18]) Resorcin, Naphthalin, Bismuth. salicyl., Acid. benzoic., Salol, Betol, Naphthol; hauptsächlich tritt er

---

[9]) Kuhn, Zeitschr. f. klin. Medicin. Bd. 21.
[10]) Strauss, Zeitschr. f. klin. Medicin. Bd. 25 u. 26.
[11]) Jaworski, Deutsche med. Wochenschr. 1887, No. 36—38.
[12]) Hoffmann u. Lande, Therap. Monatsh. 1889, Heft 5.
[13]) Ewald, Berl. klin. Wochenschr. 1892, No. 27.
[14]) Menche, Centralbl. f. klin. Med. 1891, No. 21.
[15]) Barbey, Therap. Monatsh. 1893, Dez.
[16]) Gans, Deutsche med. Ztg. 1889, No. 39.
[17]) Specielle Pathologie und Therapie, herausgegeben von Nothnagel. Bd. XVI, Teil II, S. 492 u. 496. Wien 1897.
[18]) Ewald, Berl. klin. Wochenschr. 1892 No. 27.

für das von Yvon und Berlioz empfohlene Benzonaphthol ein. Strauss[19]) nennt noch Salacetol, Kreosol, Menthol und Calomel. Letzteres Mittel ist jedoch nur für ein- oder zweitägigen Gebrauch anzuraten.

Diese Reihe liesse sich gewiss noch bedeutend erweitern, doch begnügen wir uns vorläufig mit den genannten.

Die Forderungen, welche Bouchard an ein Darmantisepticum stellt, sind folgende:

1. es muss schwer löslich sein, damit es nicht schon, bevor es zur Wirkung gelangt, resorbiert wird;
2. es muss fein verteilt sein, damit es in möglichst ausgedehnte Berührung mit den zu desinficierenden Massen kommt;
3. es muss in kleinen, aber häufigen Dosen verabreicht werden;
4. das Mittel muss auch ausserhalb des Körpers eine gute desinficierende Wirkung bewähren. Letzteres gilt ihm als Massstab für die Wirksamkeit.

Die Grundlage, auf welcher die einzelnen Autoren ihre Mittel empfohlen haben, ist eine verschiedene. Die einen empfehlen ihre Mittel auf dem Boden der reinen Empirie, andere haben mit speciellen Methoden gearbeitet.

Bei Richard Stern[20]) sind vier Wege angegeben, er selbst hat einen fünften vorgeschlagen.

Die erste und älteste Methode, die der Empirie, ist noch von Bouchard vertreten. Er giebt an, dass unter seiner Behandlung des Typhus mit Calomel — 0,4 g pro die in 20 Dosen, 4 Tage lang fortgeführt — die Mortalität um ca. 10% gesunken sei. Dabei ist aber zu bedenken, dass daneben noch 8 Bäder täglich und auch Chinin bei hohem Fieber verabfolgt wurden. Rossbach will bei Typhus durch Naphthalin Erfolge erzielt haben. Ähnliches berichtet Bouchard von Jodoform und Naphthol bei Cholera asiatica und bei derselben Krankheit Sahli, Hüppe und Löwenthal vom Salol. Der

---

[19]) Liebreich, Encyklopädie für Therapie, Darmantiseptica.
[20]) Stern, Zeitschrift für Hygiene Bd. XII 1892.

Schluss, dass die Besserung bezw. Heilung durch Bekämpfung der Darmfäulnis eingetreten sei, ist mit grosser Skepsis zu betrachten, denn nicht alle Autoren stimmen mit den Schlussfolgerungen der Obengenannten überein.

Bouchard hat daneben noch einen anderen Weg betreten. Er prüfte die antiseptische Wirkung einiger Desinficientien ausserhalb des Organismus. Zu diesem Zweck wählt er einen beliebigen Bacillus, der sich als ziemlich resistent gegen Antiseptica verhält: den Bacillus pyocyaneus. Er stellt sich eine Bouillon her und erprobt nun erst die Dose, welche die weitere Entwicklung des Bacillus hemmt, die „dose antiseptique", berechnet auf einen Liter Bouillon. Ferner stellt er eine „dose toxique unique" dar, welche das Versuchstier bei einmaligem Gebrauch tötet, und eine „dose toxique quotidienne", welche auf das Tier (Kaninchen) bei längerem Gebrauch toxische Wirkungen ausübt. Indem nun Bouchard die Menge des zu desinficierenden Darminhalts bei einem Menschen von ca. 65 kg Gewicht auf ca. 6 kg abschätzt, erhält er für α- und β-Naphthol, Naphthalin und Salol so günstige Resultate, dass die für die Desinfektion der 6 kg ausreichende Menge des Antisepticum noch weit unter der dose toxique quotidienne zurückbleibt; nur Jodoform erfüllt das Postulat nicht.

Stern legt die zahlreichen Fehlerquellen dieser Methode dar. Sie ist nur für eine bestimmte Bacillenart erprobt, es fehlen Kontrollversuche, die Wirkung kommt erst zustande im Augenblick der Lösung des Desinficiens, und hierbei ist die Quantität sehr gering, ferner wird ein Teil des Antisepticum resorbiert, ausserdem ist der Darminhalt in Bewegung, es müssen daher immer neue Massen desinficiert werden, und je schneller die Peristaltik ist, um so kürzer ist die Berührung des Antisepticum mit den zu desinficierenden Massen. Die antiseptische Wirkung eines Mittels ausserhalb des Organismus ist wohl eine Bedingung, aber nicht ausreichend für seine Wirkung als Darmdesinficiens.

Die dritte Methode ist die Methode der Zählung der Mikroben in den Faeces. Es ist dies eine äusserst mühevolle Arbeit, welche keineswegs frei von Fehler-

quellen ist. Sucksdorff[21]) (Leipzig) hat es unternommen, die Gesamtzahl der in den Faeces enthaltenen Mikroorganismen auf dem Wege des Plattenkulturverfahrens zu ermitteln. Dass bei dieser Methode nicht alle Keime zur Entwickelung gelangen, ist von vornherein klar. Die obligat parasitären und obligat anaëroben Bakterien gedeihen bei diesem Verfahren nicht. Die Versuche haben in der That so hochgradige Schwankungen ergeben, dass ohne eine Reihe von Kontrollversuchen Schlüsse kaum zu ziehen sind. Diese fehlen schon bei Sucksdorff. Stern hat die Versuche wiederholt mit einigen Verbesserungen, hat aber schliesslich auch davon Abstand genommen, weil die Resultate negativ ausfielen und dabei sehr unsicher waren. Momente, von welchen die Zahl der Keime in den Faeces abhängen, sind nach Stern:

1. die Menge der Arten der in den Speisen eingeführten Mikroorganismen;
2. der Säuregehalt des Magens;
3. die Reaktion im Darmkanal und die chemischen Umsetzungen daselbst;
4. die Konkurrenz der Bakterienarten;
5. die Aufenthaltsdauer in den verschiedenen Darmabschnitten;
6. der Grad der Wasserresorption in den untersten Darmpartieen.

Kuisl[22]) fand, dass aus trägem Stuhl die Kolonieen viel langsamer und spärlicher wachsen wie aus flüssigem Stuhl.

Bei sterilisierter Nahrung fand Stern vom vierten Tag an ein beträchtliches Sinken der Keimzahl. Bei seinen Thymol- und Calomelversuchen bekamen die Patienten nicht gleichmässige Nahrung, ausserdem wurden die Versuche nicht lange durchgeführt[23]). Fürbringer erhielt bei Typhuskranken für Calomel und Naphthalin nur negative Resultate, er hält die Desinfektion des er-

[21]) Sucksdorff, Das quantitative Vorkommen von Spaltpilzen im menschlichen Darmkanal. Archiv f. Hygiene Bd. IV.

[22]) Kuisl, Beiträge zur Kenntnis der Bakterien im normalen Darmtractus. Inaug.-Diss. München 1885.

[23]) Fürbringer, „Zur Würdigung der Naphthalin- u. Calomeltherapie bei Unterleibstyphus". Deutsch. med. Wochenschr. 1887.

krankten Darmes für noch schwerer als die des gesunden. Salkowski[24]) und Kumagawa erreichten mit Antifebrin und Chloroformwasser eine geringe Desinfectionswirkung.

Der vierten Prüfungsmethode liegt folgender Gedanke zu Grunde. Finden im Darm Zersetzungsvorgänge statt, so müssen die Produkte derselben zum Teil zur Resorption gelangen; diese müssen im Harn nachweisbar sein, wo sie sich als Verbindungen mit aromatischen Körpern in Form der sogenannten Ätherschwefelsäuren zeigen. Die erste Stelle unter diesen Verbindungen nimmt die Indoxylschwefelsäure, das Indican, ein, und in zweiter Linie kommt das Phenol. Die Menge dieser beiden Substanzen im Urin gilt als Massstab für die Darmfäulnis. Die andern Stoffe, welche Baumann[25]) noch als Produkte des Fäulnisprozesses im Darm nachgewiesen hat, sind ohne grossen Fehler wegen ihres spärlichen Auftretens zu vernachlässigen. Thatsache ist, dass bei vielen Erkrankungen die mit gesteigerter Darmfäulnis einhergehen, z. B. Ileus, Colica saturnina, Peritonitis, Darmtuberkulose, Cholera etc., die Ätherschwefelsäuren im Urin vermehrt sind. Wie weit die natürlichen Körpersäfte, wie Galle und Magensaft, die Mengen der Ätherschwefelsäuren im Urin beeinflussen, ist noch streitig. Dass die Art der Ernährung von grosser Bedeutung für die Frage der Ausscheidung aromatischer Substanzen ist, leuchtet ein. Hat man doch sogar an den verschiedenen Tageszeiten Veränderungen der Ausscheidungsmenge beobachtet. Jaffé[26]), welcher die Indigoproduktion genauer untersuchte, fand, dass sie annähernd proportional der Stickstoffzufuhr in der Nahrung ist. Salkowski ist bezüglich des Indigo zu denselben Resultaten gelangt. Ortweiler konstatierte ein gleiches, d. h. eine Abnahme des Indicans bei stickstoffarmer und kohlenhydratreicher Kost, was Hoppe-Seyler zugleich hinsichtlich der Ätherschwefelsäuren überhaupt festzustellen vermochte[27]). — Was uns hier am

[24]) Salkowski, Virchows Archiv, Bd. 115 S. 339.
[25]) Baumann, Ztschrft. f. physiol. Chem. Bd. 17, 1893.
[26]) Virchows Archiv, Bd. 70 p. 72.
[27]) cf. Adrian. Über die Abhängigkeit der Ausscheidung aromatischer Körper im Harn, insbesondere der Ätherschwefelsäuren,

meisten interessiert, ist die Frage: Wie beeinflussen unsere Antiseptica die Ausscheidung der Ätherschwefelsäuren im Harne? — Ein Teil der Antiseptica, z. B. Thymol besteht aus aromatischen Verbindungen und wird z. T. selbst als solche im Harn ausgeschieden. Eine genaue Kontrolle ist bei dieser Gruppe von Desinficientien auf diese Weise von vornherein unmöglich. Jedenfalls haben die Experimente die v. d. Velden[28]) mit Thymol und Salicin, sonst geschätzten Antisepticis, gemacht hat, relativ hohe Werte für die Ätherschwefelsäuren geliefert. Für Menthol und Kampher fand Rovighi[29]) günstigere Resultate, die Ätherschwefelsäuren sollen um $^1/_2$—$^7/_{10}$ ihrer Menge reduziert werden. Auch Singer[30]) erzielte mit Menthol ähnliche Erfolge. Von ätherischen Ölen liegen für das Terpentinöl und Terpenhydrat übereinstimmende Angaben von v. d. Velden und Rovighi vor; beide Autoren fanden unter dem Gebrauch derselben eine Abnahme der gepaarten Schwefelsäuren im Harne. Borsäure und Jodoform sollen die Ätherschwefelsäuren vermindern. (Morax[31]) und Rovighi.) Magisterium Bismuthi soll sich indifferent verhalten (Morax). Eisensalze, welchen Bunge eine antiseptische keimtötende Wirkung vindizierte, haben bei den Mörner'schen[32]) Untersuchungen dies nicht bestätigt. — Und was endlich jene Desinficientien betrifft, die in erster Linie Laxantia oder gar Drastica sind, so sind Schlüsse hierbei fast immer zweideutig. Baumann nahm an, dass die Darmfäulnis bei Calomeldiarrhöen geringer ist. Bei Karlsbader und Marienbader Trinkkuren ist von Rovighi[33]) zuerst eine Zunahme, nach einigen Tagen eine verminderte Ausscheidung von Ätherschwefelsäuren konstatiert. Wie viel auf Rechnung der Desinfektion zu

---

und ihre Bedeutung im chemischen Stoffwechsel. Archiv für Verdauungskrankheiten, herausgegeben von Boas, Band I 1896.

[28]) Virchows Archiv, Bd. 70 p. 343.

[29]) Rovighi, Zeitschrift für physiolog. Chemie, Bd. XVI p. 20. 1892.

[30]) Singer, Wiener Klinische Wochenschrift 1894, No. 3. Über den sichtbaren Ausdruck der Bekämpfung der Darmfäulnis.

[31]) Morax, Ztschrft. f. physiol. Chem. Bd. X p. 318. 1886.

[32]) Mörner, Ztschrft. f. physiol. Chemie. Bd. 18. p. 13. 1894

[33]) Rovighi, s. o.

setzen ist, und in wie weit es sich um eine mechanische Reinigung handelt, bleibt dabei eine offene Frage.

Ziehen wir das Facit aus den Ergebnissen der Ätherschwefelsäurenbestimmung, so fällt es nicht zu Gunsten der Möglichkeit einer Darmantisespis aus. Was die Zulänglichkeit der Methode anlangt, so wollen wir hier noch an die Beobachtung von Schmitz[34]) erinnern, welcher die Entleerungen eines Hundes nach Käsefütterung nicht minder reich an Spaltpilzen fand als normale Faeces, im Harn aber die Ätherschwefelsäuren ganz oder beinahe ganz verschwinden sah. Die ausgeschiedene Ätherschwefelsäure-Menge ist also nicht allein von dem Grad der Darmfäulnis abhängig. Es sind bei Schlussfolgerungen, die man aus quantitativen Bestimmungen der Ätherschwefelsäuren ziehen will, eine ganze Reihe von Fehlerquellen zu berücksichtigen. So werden die Ätherschwefelsäuren auch im Kote ausgeschieden und, obschon nur zum geringen Teil, wie Kast[35]) nachwies, auch im Schweiss. Ferner hängt die Menge der im Harn erscheinenden Ätherschwefelsäuren von den Verhältnissen der Resorption ab. Schliesslich können die Ätherschwefelsäuren des Harns durch Fäulnisprozesse vermehrt werden, welche im Körper, aber ausserhalb des Darmes stattfinden, so z. B. wie Brieger[36]) nachwies, beim Lungenempyem, bei septischen und puerperalen Fiebern. Auch Senator[37]) giebt eine Vermehrung des Indols bei chronischen Zehrkrankheiten an. Will man den Ätherschwefelsäuren für die Schätzung der Darmfäulnis eine Bedeutung beimessen, so muss man die Versuchsanordnung ähnlich gestalten wie bei Versuchen des Stickstoff-Stoffwechsels, d. h. bei gleicher Ernährung die Ätherschwefelsäuren der einzelnen Perioden untersuchen. Ausserdem aber berücksichtigt dieses Verfahren nur die Eiweissfäulnis im Darm, vernachlässigt aber dabei die Kohlenhydratzersetzung.

Ich will nun noch die fünfte Methode anführen,

---

[34]) Schmitz, Ztschr. für physiol. Chemie, Bd. XIV p. 378. 1894.
[35]) Kast, Ztschr. für physiol. Chemie, Bd. XI.
[36]) Brieger, Ztschr. für physiol. Chemie, Bd. XI p. 221. 1887.
[37]) Senator, Centralblatt für die med. Wissenschaft, No. 20 bis 22. 1877.

die von Richard Stern[38]) angegeben ist. Diese hat wie die dritte eine bakteriologische Basis. Sterns Methode besteht darin, dass die Wachstumsenergie eines Bacillus im Darmkanal geprüft wird, wenn gleichzeitig ein Antisepticum eingeführt wird. Stern führte bald die Verbesserung ein, dass er das Antisepticum schon vorher verabreichte, womit er um so sicherer die Einwirkung des Antisepticum erreicht haben wollte, während er den Bacillus dem Organismus einverleibte. Zu diesem Zwecke wählte er den Bacillus prodigiosus, und zwar wegen seiner Unschädlichkeit und leichten Erkennbarkeit, dann auch deshalb, weil dieser eine gewisse Resistenz gegenüber Antisepticis bewiesen hat und auch ohne Sauerstoffzufuhr längere Zeit lebensfähig bleibt. Von Antisepticis hat er Calomel, Salol, Naphthalin, Naphthol und Kampher untersucht. Trotz einer förmlichen Durchtränkung des Organismus mit dem Desinficiens gelang es dem Prodigiosus, den Darmkanal zu passieren. Zum Schlusse kommt auch Stern, bestimmt durch die Resultate seiner exact durchgeführten Methode, zu der Erkenntnis: Eine völlige Darmantisepsis ist ein Ding der Unmöglichkeit.

Haben die Versuche, die Darmfäulnis durch Antiseptica zu bekämpfen, fast überall Fiasko gemacht, so haben sich dieselben zur Desinfektion des Magens besser bewährt. Hier haben wir es häufiger mit Unterdrückung der Kohlenhydratgärung als mit der Bekämpfung der Eiweissfäulnis zu thun. Will man die Wirkung der Desinficientien prüfen, so hat man sich die Aufgabe zu stellen, die Stärke der Gärung ohne und mit Zusatz der betreffenden Mittel zu beobachten. Kuhn[39]) hat diesen Weg eingeschlagen.

Die Versuchsanordnung Kuhns ist folgende: Röhrchen von 20 ccm Inhalt werden zu $^3/_4$ mit Mageninhalt unter Zusatz von Traubenzucker beschickt, das letzte Viertel mit dem gelösten Antisepticum in gewünschter Konzentration. Auf diese Weise hat Kuhn eine Anzahl

---

[38]) Stern, Ztschr. für Hygiene, Bd. XII, 1892.

[39]) Kuhn, Ztschr. für klin. Med. Bd. 21. — Dtsch. med. Wochenschr. 1892, No 49 u. 50.

von Mitteln in verschiedenen Konzentrationen geprüft und folgende Scala ihrer Wirksamkeit aufgestellt.

Acid. salicyl. } Natr. salicyl. }	0,0025	%
Natr. benzoic.	0,03	-
Saccharin	0,05	-
Acid. carbol.	0,1	-
Resorcin	0,25	-
Kreosot	0,5	-
Acid. boric. über	1,0	-
Aq. Chlori	5,0	-
Alkohol	5,0	-

Praktische Erfahrung hat Kuhn mit Acid. salicyl. und Saccharin. Er erzielte mit 0,5—2,0 g Acid. salicyl. und 2 g Saccharin pro die bei motorischer Insufficienz gute Erfolge. Auch die vielumstrittene Desinfektionswirkung der Salzsäure hat Kuhn auf diese Weise geprüft und ist zu dem Resultat gekommen, dass, wenn, die Gärung an sich gering ist, die Salzsäure eine unverkennbare desinficierende Wirkung ausübt, dass sie aber bei starker Gasproduktion auch ihren Dienst versagt. Diese Untersuchungen sind hinsichtlich der Salzsäure dann von Strauss[40]) und Bial erweitert werden.

Die Kuhnsche Methode scheint auch uns im Princip geeignet, die Wirkung einzelner Desinficientien zu prüfen, doch halten wir es für absolut erforderlich, mit dieser Methode nicht einen, sondern eine Reihe von verschiedenen Magensäften unter Zusatz eines Antisepticum bei Beibehaltung derselben Versuchsanordnung zu untersuchen, weil ja die Wirkungsgrenze eines Antisepticum begreiflicherweise von der Art und Menge der Gärungserreger im konkreten Falle abhängig ist, diese aber ebenso wie auch das Gärungssubstrat — auf dessen Bedeutung für den Ausfall der Gärung wir hier nicht weiter eingehen wollen — in den einzelnen Fällen variabel ist.

Wir haben deshalb unter Zugrundelegen dieses eben entwickelten Gesichtspunktes das von Kuhn benutzte Vorgehen zu einer Reihe eigener Versuche angewandt,

[40]) Strauss, Ztschr. für klin. Med. Bd. 26 u. 27, 1894.

welche zum Ziel haben, die Wirksamkeit einiger Antiseptica sowohl für die Magen-, als auch für die Darmdesinfektion zu erforschen.

In dieser Arbeit setze ich eine Reihe von Versuchen fort, welche Herr Privatdocent Dr. Strauss vor längerer Zeit angestellt hat und die er die Güte hatte, mir zur Mitveröffentlichung bei meinen Versuchen zu überlassen.

Im einzelnen war unser Vorgehen derart, dass wir zunächst ein bestimmtes Desinficiens in verschiedenen Konzentrationen auf ein und denselben Magen- bezw. Darminhalt einwirken liessen und so seine Wirkungsgrenze feststellten.

Sodann haben wir die Wirkung desselben Antisepticum auf verschiedene Magen- und Darminhalte in verschiedenen Konzentrationen erprobt.

Schiesslich haben wir grosse Serien von Parallelversuchen angestellt in der Art, dass wir die wirksam befundenen Konzentrationsgrössen der verschiedenen Antiseptica auf denselben Magen- oder Darminhalt zum Vergleiche einwirken liessen.

Die Versuche wurden in Ewald-Moritzschen Gärungsröhren ausgeführt. Diese Röhrchen waren mit einer Graduierung versehen, welche Herr Privatdocent Dr. Strauss für gärungs-diagnostische Zwecke als erforderlich angegeben hat[41]).

Sowohl der Magen-, als der Darminhalt wurde vor Beginn des Versuches mit Traubenzucker versetzt, und zwar war der Traubenzuckerzusatz bei den Versuchen der einzelnen Serien stets gleich gross. Der Zusatz der Antiseptica erfolgte, nachdem diese in wässrige bezw. alkoholische Lösung gebracht waren. Nur bei Steriform, Benzonaphthol und den unlöslichen Wismuth-Verbindungen musste hierauf verzichtet werden. Hier wurde das Desinficiens in fein pulverisierter Form zugesetzt. Für eine gute Verteilung wurde durch Zerreibung im Mörser, gründliche Durchmischung und rasches Einfüllen in die Röhren nach Möglichkeit gesorgt. Auch wurde in diesen Fällen das Ergebnis nur dann als beweisend

---

[41]) Strauss, Zeitschrift für praktische Ärzte 1896, No. 6.

angesehen, wenn ein Doppelversuch dasselbe Resultat lieferte.

Die Röhrchen wurden im Brutofen bei 37° C. gehalten und in 3- bis 6 stündigen Intervallen auf die Menge des gebildeten Gases untersucht. Ein Gärungsversuch wurde erst dann abgeschlossen, wenn sämtliche Röhren der Serie vergoren waren; war dies nicht der Fall, so erfolgte der Abschluss des Versuches nach viertägigem Stehen der Röhrchen im Brutofen. Die Beobachtungen wurden in Tabellenform geordnet und aus diesen Kurven konstruiert, welche ein anschauliches Bild des Gärungsvorganges lieferten. Die Untersuchung erstreckte sich, wie bereits bemerkt ist, auf Magen- und Darminhalt. Untersuchungen nach letzter Richtung liegen nur von Ewald über das Benzonaphthol vor, doch berücksichtigen dieselben mehr das qualitative als das quantitative Moment.

Zur Untersuchung kam eine Reihe von Mitteln, deren Desinfektionskraft im allgemeinen als hoch veranschlagt wird, wie Menthol, Thymol, Chinosol, Chloralhydrat, salicylsaures Natron, ferner die Silberpräparate von Credé[42]), ausserdem Steriform und Ichthyol. Für den Darminhalt wurden ausser diesen noch Wismuth, β-Naphtholicum, Bismuth. salicylic. und Benzonaphthol geprüft. Freilich sind damit nicht alle für diesen Zweck empfohlenen Mittel erschöpft, doch glaube ich gerade diejenigen gewählt zu haben, welche für praktische Zwecke noch am meisten in Betracht kommen können.

Zuerst führe ich die Versuche an, die ich mit Mageninhalt angestellt habe.

Im zweiten Abschnitt werden die Versuche zur Prüfung der Darmantiseptica behandelt.

Am Schluss werde ich die Ergebnisse einiger grossen vergleichenden Versuchsserien mit den oben genannten Antisepticis mitteilen.

---

[42]) Credé und Beyer, Silber und Silbersalze als Antiseptica, Leipzig 1896. — C. Meyer, Zur antiseptischen Kraft der Credéschen Silbersalze. Centralbl. f. Chirurg. 1897, No. 3.

A. Untersuchungen am Mageninhalt.

I. Menthol. 5 Versuche.

Benutzt wurde eine 10 %ige alkoholische Lösung. Von dieser wurde soviel zu 100 ccm Mageninhalt zugesetzt, dass eine 2 %ige Lösung entstand. 50 ccm von dieser wurden mit Mageninhalt verdünnt, so dass eine 1 %ige Konzentration zustande kam. Durch weitere Vermischung mit Mageninhalt wurde eine $^1/_2$, $^1/_4$ und $^1/_8$ %ige Lösung hergestellt.

Versuch 1*).

Mageninhalt stammt von einem Fall von motor. Insufficienz des Magens.

Freie HCl war vorhanden.

Mikroskop.: Sarcine, Hefe in Sprossung.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, nach 18 h vergoren.

Bei einer Konzentration von $^1/_2$ % ist nach 4 Tagen 1 ccm Gas gebildet, bei 1 % fand keine Gasbildung statt.

Versuch 2.

Mageninhalt von einem Fall motor. Insufficienz.
Ges.-Acid. = 64, freie HCl = 32.
Mikroskop.: Sarcine, Hefe in Sprossung.
Originalröhrchen: 8 ccm nach 3 h vergoren.

Dauer	3 h	6 h	96 h
Original	8	—	—
1 %	$^1/_2$	$^1/_2$	$^1/_2$
$^1/_2$ -	$^1/_2$	$^1/_2$	$^1/_2$
$^1/_4$ -	1	$1\,^1/_2$	$1\,^1/_2$ ccm Gas.

Versuch 3.

Mageninhalt entstammt einem Fall von motor. Insufficienz.

Freie HCl vorhanden.

*) Versuch 1—4 stellen frühere Versuche von Herrn Dr. Strauss dar.

Mikroskop.: Sarcine, Hefe in Sprossung.
Originalröhrchen: 24 ccm nach 15 h vergoren.

Dauer	3 h	6 h	9 h	12 h	15 h	18 h	21 h	24 h	30 h	72 h
Original	2,5	8	12	18	24	—	—	—	—	—
2 ‰	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
1 -	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1/2 -	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1/4 -	0,5	3,0	4,8	5,5	6,5	8	9	10,5	14	14
1/8 -	1,5	7	9	12	18	24	—	—	—	—

ccm Gas.

Versuch 4.

Mageninhalt von motor. Insufficienz.
Freie HCl vorhanden.
Mikroskop.: Hefe in Sprossung, Sarcine.
Originalröhrchen: 25 ccm, nach 9 h vergoren.

Dauer	2 h	4 h	9 h	13 h	21 h	30 h	40 h	65 h
Original	7,5	13	25	—	—	—	—	—
1 ‰	1	1	1	1	1	1	1	1
1/2 -	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1/4 -	6	7	7	7	7	7	7	7
1/8 -	6	10	13	14	16	17	17	17 ccm Gas.

Versuch 5.

Mageninhalt von einem Patienten mit Ulc. ventriculi, welcher vor kurzem eine Haematemesis durchgemacht hatte. Es wurde der Inhalt nicht durch Ausheberung gewonnen, sondern es wurde Erbrochenes benutzt. Die erbrochenen Massen waren sehr reichlich mit Schleim vermengt und kaffeesatzartig. Der Schleim wurde nach Möglichkeit entfernt.

Freie HCl war nicht vorhanden, die Ges.-Acid. betrug 20, keine Milchsäure.

Mikroskop.: Hefe in Sprossung, Bacillen.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, war nach 24 h vergoren.

2 ‰ hob jegliche Gasbildung auf. 1/8 ‰ zeigte fast gar keine Wirkung. 1/4, 1/2 und 1 ‰ verzögerte die Gärung, ohne sie indessen aufzuheben.

Es ergiebt sich aus der Betrachtung der Resultate dieser 5 Versuche, dass die Eigenart des Mageninhaltes

ein wichtiger Faktor ist, der bei der Beurteilung der Desinfektionswirkung in Rechenschaft zu ziehen ist. Jedenfalls darf man aber den Schluss daraus ziehen, dass die zur völligen Sistierung der Gärung erforderliche Mentholdose nur eine kleine ist. Sie liegt nach unsern Versuchen zwischen $^1/_2$ und 2 ‰.

Anmerkung: Es wurde auch ein Versuch mit Pfefferminzthee angestellt. Es stellte sich aber heraus, dass die antiseptische Wirkung desselben nur eine geringe ist.

II. Thymol. 4 Versuche.

Benutzt wurde eine 20 %ige alkoholische Thymol-Lösung. Die gewünschten Konzentrationen wurden auf ähnliche Weise hergestellt wie bei den Menthol-Versuchen.

Zu allen 4 Versuchen diente der Mageninhalt eines an motor. Insufficienz leidenden Patienten.

Der Magen wurde an 4 Tagen in nüchternem Zustande ausgehebert, der Inhalt zeigte keine wesentlichen Differenzen. Freie HCl war immer vorhanden, die Ges.-Acid. schwankte zwischen 54—63.

Im mikroskopischen Bilde fanden sich stets reichlich Sarcine, Hefe in Sprossung, z. T. auch lange Bacillen.

Da je 2 der Versuche eine auffallende Übereinstimmung zeigten, setze ich nur 2 Tabellen hierher.

Röhreninhalt = 30 ccm.

Dauer	5 h	9 h	23 h	47 h	57 h	71 h	97 h	
Original	0	1	30	—	—	—	—	
$^1/_2$ %	0	0	0	0	0	0	0	
$^1/_4$ -	0	0	0	0	0	0	0	
$^1/_8$ -	0	0	0	0	0	0	0	
$^1/_{16}$ -	0	0	6	14	21	30	—	ccm Gas.

Und für die beiden andern, nicht ganz so günstig für das Thymol ausfallenden Versuche folgende Tabelle:

Röhreninhalt = 30 ccm.

Dauer	5 h	9 h	23 h	30 h	33 h	47 h	56 h	77 h	95 h
Original	10	20	30	—	—	—	—	—	—
1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/2 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/4 -	1/4	1/2	3	7 1/2	10	12 1/2	18	25	30
1/8 -	1/2	1 1/2	15	25	30	—	—	—	—
1/16 -	8	15	30	—	—	—	—	—	—
	ccm Gas.								

Aus dem Vergleich des Gärungsverlaufes der Originalröhrchen ist zu ersehen, dass in den letzten Versuchen der Gärungsprocess an sich ein mehr intensiver war; denn offenbar war das Originalröhrchen bei den letzten Versuchen schon vorher ausgegoren; dieser Termin entging nur der Beobachtung, weil er in die Nacht fiel.

Wo der Mageninhalt selbst gärungsfähiger ist, da ist natürlich auch die Thymol-Wirkung eine geringere gewesen; es gehören also grössere Dosen des Antisepticum dazu, in diesem Falle die Gärung zu verhindern.

Eine Konzentration von 1/2 % Thymol genügte immer zur Desinficierung, oft reicht aber schon 1/4 und sogar 1/8 % zu diesem Zweck aus. In der Konzentration 1/16 % ist die Wirkung des Thymols etwas unsicher.

Um dem Einwand zu begegnen, dass etwa dem Alkohol, welcher als Lösungsmittel diente, ein Teil der antiseptischen Wirkung zuzuschreiben wäre, füllte ich ein Röhrchen mit derselben Menge Alkohol, wie er beim Versuch in Anwendung kam, sowie mit demselben Mageninhalt und fand hierbei sogar einen schnelleren Verlauf der Gärung; der Unterschied war allerdings nur gering. Der Alkohol entfaltete also in der beim Versuche angewendeten Menge jedenfalls keine Hemmungswirkung, eher noch eine Reizwirkung, doch darf die hierdurch gesetzte Fehlerquelle wegen ihrer Geringfügigkeit ausser Acht gelassen werden.

III. Chinosol. 5 Versuche.

Da Chinosol in Wasser sehr gut löslich ist, so verwandten wir nur 20 % wässrige Lösung.

Versuch 1.

Mageninhalt stammte von einem Patienten mit motor. Insufficienz und enthielt bei einer Ges.-Acid. = 63 reichlich freie HCl.

Mikroskop.: Sarcine, Hefe in Sprossung.

Originalröhrchen: Inhalt = 10 ccm, nach 7 h vergoren, ebenso das Röhrchen mit $^1/_{10}$ % Chinosol-Zusatz. Nur bei einer Konzentration von $^1/_5$ % fand eine Verzögerung statt, hier war das Röhrchen nach 25 h vergoren.

Versuch 2.

Mageninhalt von demselben Patienten. Chemisch und mikroskopisch derselbe Befund wie bei Versuch 1.

Originalröhrchen fasst 30 ccm, nach 8 h vergoren.

Dauer	8 h	22 h	24 h	32 h	46 h	70 h	80 h	96 h
Original	30	—	—	—	—	—	—	—
1 %	6	7	7	7	8	18	20	21
$^1/_2$ -	15	16	17	20	21	22	25	28
$^1/_5$ -	20	21	22	25	30	—	—	—
$^1/_{10}$ -	14	29	30	—	—	—	—	—

ccm Gas.

Versuch 3.

Mageninhalt von demselben Patienten, an einem anderen Tage entnommen, zeigte eine auffallend hohe Ges.-Acid. = 82, natürlich auch reichlich freie HCl. Der Versuch wurde kurze Zeit nach der Ausheberung angestellt.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, nach 21 h vergoren.

Dauer	7 h	21 h	45 h	69 h	95 h
Original	0,2	10	—	—	—
1 %	0	0	0,2	1	1
$^1/_2$ -	0	0,5	0,5	1,8	1,8
$^1/_4$ -	0	1,4	2,8	6	7 ccm Gas.

Versuch 4.

Mageninhalt vom vorigen Versuch, nachdem derselbe 2 Tage gestanden hatte.

Das Originalröhrchen war erst nach 46 h ausgegoren. Konzentrationen bis abwärts zu $^1/_{10}$ % zeigten nach 98 h noch keine Gasbildung.

Versuch 5.

Mageninhalt von einem Patienten mit motor. Insufficienz. Freie HCl vorhanden, Ges.-Acid. = 62.

Mikroskop.: Sarcine, einige Hefe in Sprossung, lange Bacillen.

Originalröhrchen enthielt 30 ccm und war nach 33 h vergoren.

Dauer	22 h	25 h	33 h	47 h	54 h	74 h	81 h	95 h
Original	6	12	30	—	—	—	—	—
1 %	$^1/_4$	$^1/_4$	$^1/_4$	$^1/_2$	$^1/_2$	5	5	5
$^1/_2$ -	$^1/_4$	$^1/_4$	$^1/_2$	6	$7^3/_4$	17	24	27
$^1/_4$ -	$^1/_4$	$^3/_4$	4	25	30	—	—	—
$^1/_5$ -	$^1/_4$	1	3	25	30	—	—	—
				ccm Gas.				

Wenn wir von Versuch 1, welcher hauptsächlich zur Bestimmung der Grenzwirkung gedient, und von Versuch 4 wo offenbar das Material seine Gärungsfähigkeit zum Teil eingebüsst hat, absehen, so stimmen die Ergebnisse der drei übrigen Versuche ziemlich gut überein. Versuch 2 ist mit dem am stärksten gärenden Material angestellt; darum war hier die Chinosol-Wirkung die schwächste. Bei Versuch 3 kann vielleicht der ausserordentlich hohe HCl-Gehalt die Gärungsintensivität etwas abgeschwächt haben. Aus den Versuchen ergiebt sich, dass *Chinosol nicht einmal in 1 % Konzentration die Gärung überall vollständig gehemmt hat; jedoch bewirken schon Konzentrationen bis $^1/_5$ % eine beträchtliche Verzögerung des Gärungsprozesses.*

IV. Chloralhydrat. 4 Versuche.

Benutzt wird eine 20 % wässrige Lösung.

Versuch 1.

Mageninhalt von einem Patienten mit motor. Insufficienz.

Freie HCl vorhanden, Ges.-Acid. = 62.

Mikroskop.: Sarcine, Hefe in Sprossung, lange Bacillen.

Originalröhrchen fasste 30 ccm, war nach 20 h vergoren.

Dauer	20 h	28 h	43 h	50 h	68 h	71 h	72 h	
Original	30	—	—	—	—	—	—	
1/2 %	1/2	1/2	1/2	3	23	29	30	
1/3 -	1 1/2	1 1/2	10	23	29	30	—	
1/4 -	9	13 1/2	24	30	—	—	—	
1/8 -	16	25	30	—	—	—	—	
1/10 -	26	30	—	—	—	—	—	ccm Gas.

Versuch 2.

Mageninhalt von einem Patienten mit Ulc. ventriculi und motor. Insufficienz.

Freie HCl vorhanden, Ges.-Acid. = 58.

Mikroskop.: keine Sarcine, Hefe paarig und in Zellen eingeschlossen, spärliche Bacillen.

Originalröhrchen fasste 10 ccm und vergor erst nach 43 h.

Dauer	28 h	43 h	50 h	54 h	68 h	99 h	
Original	7,0	10	—	—	—	—	
1 %	0	0	0	0	0	0	
1/2 -	1/2	3	5	5	10	—	
1/3 -	1/2	3	6	6	10	—	
1/4 -	1/2	6	9	10	—	—	ccm Gas.

Versuch 3.

Mageninhalt von demselben Patienten, an einem andern Tage ausgehebert.

Spuren von freier HCl, Ges.-Acid. = 39.

Mikroskop.: Hefe in Sprossung, Sarcine, spärliche Bacillen.

Originalröhrchen fasste 30 ccm und vergor nach 17 h.

Dauer	17 h	20 h	24 h	27 h	40 h	100 h	
Original	30	—	—	—	—	—	
1 %	1/4	1/4	1/4	1/4	1/2	1/2	
1/2 -	15	19	25	29 1/2	—	—	
1/3 -	21	23	29	30	—	—	
1/8 -	23	25	30	—	—	—	
1/10 -	27	29 1/2	—	—	—	—	ccm Gas.

Versuch 4

wurde einen Tag später mit demselben Mageninhalt angestellt, zeigte durchweg höhere Gärungsintensität.

Originalröhrchen: 10 ccm.

Dauer	22 h	24 h	26 h	57 h	
Original	10	—	—	—	
1 %	1/2	1/2	1/3	10	
1/2 -	7,5	8,4	10	—	
1/3 -	9,5	10	—	—	
1/4 -	9,5	10	—	—	
1/8 -	10	—	—	—	
1/10 -	10	—	—	—	ccm Gas.

Bei Versuch 2 ist eine geringe Gärungsfähigkeit des Originalröhrchens unverkennbar. Berücksichtigt man dies Moment, so lässt sich eine Ähnlichkeit des Gärungsverlaufes mit Versuch 1 und 3 nicht leugnen. In Bezug auf die beiden letzten Versuche mag vielleicht der geringe HCl-Gehalt bei Versuch 3 von Bedeutung für den schneller fortschreitenden Gärungsprozess sein. Wie weit das längere Stehen des Mageninhalts von Versuch 3 diesen beeinflusst hat, entgeht unserer Beobachtung; nur das ersehen wir, dass der Gärungsprozess in Versuch 4 sehr hochgradig ist. Wir müssen noch zu dem letzten Versuch hinzufügen, dass es wieder die Nacht war, welche uns genauere Beobachtung des Gärungsprozesses im Originalröhrchen unmöglich machte. Als Resultat ergiebt sich, dass *Chloralhydrat in 1 % Konzentration in den meisten Fällen die Gasbildung verhindert, 1/2, 1/4 % verursachen eine Verzögerung derselben. Bei 1/8 und 1/10 % ist das Antisepticum in seiner Wirkung schwankend.*

V. Actol Credé. 4 Versuche.

Wir stellten uns eine 5 % wässrige Lösung her. Sobald dies als Desinficiens gerühmte Präparat dem Mageninhalt zugesetzt wurde, bildete sich ein weisser Niederschlag von Chlorsilber. Diese Thatsache kompliciert die Beurteilung der Versuchsergebnisse.

Versuch 1

fiel vollständig negativ aus. Konzentrationen bis $^1/_2$ % beeinflussten den Gärungsvorgang nicht. Nach 22 h waren sämtliche Röhren ausgegoren.

Der Mageninhalt stammt von einem Patienten mit motorischer Insufficienz. Freie HCl war vorhanden. Ges. Acid. = 52.

Mikroskop.: spärliche Sarcine, Hefe paarweise, Bacillen.

Versuch 2.

Mageninhalt von demselben Patienten.

Freie HCl, Ges.-Acid = 73.

Mikroskop.: Hefe in Sprossung, Sarcine, spärliche Bacillen.

Originalröhrchen enthielt 10 ccm und war nach 23 h vergoren.

Dauer	7 h	23 h	32 h	46 h
Original	1,2	10	—	—
1 %	0	0,25	0,5	10
$^1/_2$ -	0,25	0,25	1,8	10
$^1/_4$ -	0,25	0,25	3	10 ccm Gas.

Versuch 3.

Erbrochenes von einer Patientin mit Ulc. ventriculi und motor. Insufficienz.

Keine freie HCl, Ges.-Acid. = 32.

Mikroskop.: Hefe in Sprossung, spärliche Sarcine, Bacillen.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, war nach 22 h vergoren.

Dauer	22 h	28 h	32 h	46 h
Original	10	—	—	—
1 %	1	4,3	6,6	10
$^1/_2$ -	8	10	—	—
$^1/_4$ -	10	—	—	— ccm Gas.

Versuch 4.

Mit demselben Material am nächsten Tage angesetzt. Originalröhrchen fasste 10 ccm, waren nach 23 h vergoren.

Dauer	23 h	26 h	30 h	34 h
Original	10	—	—	—
1 %	0,25	1,4	5	10
3/4 -	5	7,8	10	—
1/2 -	10	—	—	—
1/4 -	10	—	—	— ccm Gas.

Auch bei unseren Versuchen mit Actol sehen wir wieder im allgemeinen denselben Gärungsverlauf. Die kleinen Verschiedenheiten sind auf Rechnung der Eigenschaften des verwandten Materials zu setzen.

Actol vermochte nur die Gärung zu verzögern, und zwar in Konzentrationen bis zu 1/4 % abwärts.

Mosse[43]) hat bei seinen Versuchen mit Actol eine Herabminderung der Ätherschwefelsäure-Ausscheidung beobachtet.

VI. Argentum Credé (lösliches metallisches Silber). 3 Versuche.

Benutzt wurde eine 1 % wässrige Lösung.

Versuch 1.

Erbrochenes von einem Patienten mit Ulc. ventriculi und motor. Insufficienz.

Keine freie Salzsäure, Ges.-Acid. = 19.

Mikroskop.: keine Sarcine, Hefe und spärliche Sprossungsformen, lange Bacillen.

Originalröhrchen enthielt 30 ccm, nach 68 h vergoren.

[43]) Mosse, Ztschr. f. physiol. Chemie Bd. 23 S. 160.

Dauer	20 h	23 h	29 h	45 h	47 h	68 h	94 h	
Original	8	12	17	25	26	30	—	
1/2 %	0	0,5	0,5	0,5	0,5	2	7	
1/4 -	0	0,25	0,25	0,5	0,5	2	7	
1/8 -	3	5	11	25	26	30	—	
1/16 -	10	13	18	28	29 3/4	—	—	ccm Gas.

Versuch 2.

Erbrochenes von demselben Patienten am nächsten Tage.

Keine freie HCl, Ges.-Acid. = 18.

Mikroskop.: Zahlreiche lange Bacillen, keine Sarcine, Hefe zeigt einige Sprossungsformen.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, nach 46 h ausgegoren.

Dauer	23 h	46 h	52 h	73 h	94 h	
Original	6	10	—	—	—	
1/2 %	1	3	4	6,4	7,5	
1/4 -	3	6	8,5	9,5	10	
1/8 -	5,5	10	—	—	—	ccm Gas.

Versuch 3.

Erbrochenes von demselben Patienten am folgenden Tage, es war Haematemesis vorangegangen, daher hatte der Mageninhalt ein kaffeesatzartiges Aussehen.

Keine freie Salzsäure, Ges.-Acid. = 20 ccm.

Mikroskop.: Hefe in Sprossung, Bacillen keine Sarcine.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, nach 22 h ausgegoren.

Dauer	22 h	24 h	28 h	49 h	68 h	96 h	
Original	10	—	—	—	—	—	
1/2 %	1	1,1	1,25	fast 4	6	8,75	
1/4 -	7,5	8,5	10	—	—	—	
1/8 -	9	10	—	—	—	—	ccm Gas.

Wieder zeigen die Ergebnisse der Versuche grosse Ähnlichkeit mit einander. Das Resultat lässt sich dahin zusammenfassen.

Ag. Credé vermag in 1/2 und 1/4 % Konzentration die Gärung beträchtlich zu verzögern.

VII. Steriform. 3 Versuche.

Das Präparat wurde in möglichst feiner Verteilung mit dem Mageninhalt vermengt. Das Ergebnis der 3 Versuche war, dass nur eine 2%ige Konzentration die Gärung hemmte, 1 und $^1/_2$ % hatten nur eine geringe antiseptische Wirkung, die nur in den ersten Stunden anhielt, Konzentrationen von $^1/_4$ und $^1/_8$ % blieben ohne Wirkung.

VIII. Ichthyol. 2 Versuche*).

Benutzt wurde eine 10%ige wässrige Ichthyollösung. Beide wurden an Patienten mit motor. Insufficienz ausgeführt, sie bewiesen, dass dies Mittel nur in 1% Konzentration die Gärung aufhob, in $^1/_2$ % fand nur eine geringe Verzögerung statt. $^1/_4$ und $^1/_8$ % erwiesen sich als wirkungslos.

IX. Natr. salicylic. 1 Versuch.

Nachdem Kuhn die grosse Wirksamkeit dieses Antiseptikum durch Versuche mit äusserst feinen Abstufungen in den Konzentrationen festgestellt hatte, ist eine genaue Prüfung desselben wohl überflüssig. Es ist nur des Vergleichs wegen ein Parallelversuch mit einem der oben angeführten Mentholversuche (No. 4) angestellt, der die absolute Überlegenheit des Natr. salicylic. bestätigte.

Originalröhrchen fasste 25 ccm und war nach 9 h vergoren.

Dauer	9 h	21 h	40 h	65 h	
Original	25	—	—	–	
1 ‰	0	0	0	0	
$^1/_2$ -	0	0	0	0	
$^1/_4$ -	$^1/_2$	$^1/_2$	$^1/_2$	$^1/_2$	
$^1/_8$ -	$^1/_2$	$^1/_2$	$^1/_2$	$^1/_2$	ccm Gas.

*) Die beiden Ichthyolversuche und der mit Natr. salicylic. sind mir von Herrn Dr. Strauss überlassen worden.

B. Untersuchungen am Darminhalt.

Zu sämtlichen Versuchen wurde diarrhoischer Stuhl benutzt, der mit einer grösseren Quantität Traubenzucker versetzt wurde. Der Stuhl stammte meist von Phthisikern und solchen Kranken, bei denen hochgradige Zersetzungsprozesse im Darm zu vermuten waren.

Öfters wurden mehrere Antiseptica mit derselben Stuhl-Traubenzuckermischung auf ihren gärungshemmenden Einfluss geprüft. Der Zusatz der einzelnen Antiseptica erfolgte in derselben Weise, wie es bei den mit Mageninhalt angestellten Versuchen geschehen ist.

I. Menthol. 5 Versuche.

Versuch 1.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, war nach 24 h vergoren, ein 2‰iger Zusatz von Menthol verzögerte die Gärung um etwa die doppelte Zeit. Bei 1‰ Konzentration wurde keine antiseptische Wirkung wahrgenommen.

Versuch 2.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, war nach 22 h vergoren.

Dauer	6 h	22 h	31 h	46 h	96 h	
Original	8,0	10	—	—	—	
1 %	0	0	0	0	0	
1/2 -	3,3	6	7,5	10	—	
1/4 -	6,6	10	—	—	—	ccm Gas.

Versuch 3.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, war nach 24 h vergoren.

Dauer	6 h	20 h	24 h	28 h	46 h	55 h	77 h	94 h	
Original	5	7,5	10	—	—	—	—	- -	
1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	
1/2 -	0	0,25	0,25	0,5	2	2	6	7 5	
1/4 -	1,7	6,7	8	8,5	8,8	10	—	—	
1/16 -	4,2	8	8,5	10	—	—	—	—	ccm Gas.

Versuch 4.

Originalröhrchen von 10 ccm Inhalt war nach 26 h vergoren.

Dauer	4 h	21 h	26 h	44 h	68 h	78 h	98 h	
Original	0,2	7,5	10	—	—	—	—	
1 %	0	0	0	0	0	0	0	
1/2 -	0	2	2	2,5	4	5	5,5	
1/4 -	0	3,3	4	4	4,5	6	7,5	
1/8 -	0,2	4,5	5,5	10	—	—	—	
1/16 -	0,2	6	8,7	10	—	—	—	ccm Gas.

Versuch 5.

Originalröhrchen von 10 ccm Inhalt war nach 4 h vergoren.

Dauer	4 h	20 h	26 h	47 h	98 h	
Original	10	—	—	—	—	
1 %	0	0,5	0,5	0,5	0,5	
1/2 -	1,4	4	5	10	—	
1/4 -	3,3	9,5	—	—	—	
1/8 -	6,7	10	—	—	—	ccm Gas.

Die desinficierende Eigenschaft des Menthols in Bezug auf den Darminhalt ergiebt weniger günstige Resultate als bei den Magenuntersuchungen. *1 % Konzentration hemmt immer die Gasbildung, 1/2 und 1/4 % lassen nur eine teilweise Vergärung zu oder verursachen nur eine Verzögerung der Gärung. 1/8, 1/16 % haben nur den Erfolg, dass sie den Prozess wenig verlangsamen.*

II. Thymol. 3 Versuche.

Versuch 1.

Originalröhrchen enthielt 10 ccm, war nach 22 h vergoren.

Dauer	5 h	22 h	30 h	45 h	70 h	96 h	
Original	8	10	—	—	—	—	
1 %	0	0	0	0	0	0	
1/2 -	0,5	1,25	1,4	1,4	1,4	1,4	
1/4 -	1,25	1,6	2	2	2	2	
1/8 -	1,6	2,6	2,8	3,3	3,3	3,3	
1/16 -	2	6,7	8,8	9,9	—	—	ccm Gas.

Versuch 2.

Originalröhrchen von 10 ccm Inhalt war nach 26 h vergoren.

Dauer	21 h	26 h	47 h	68 h	73 h	93 h	98 h	
Original	7,5	10	—	—	—	—	—	
1 %	0	0	0	0	0	0	0	
1/2 -	2,5	2,8	4	4,5	5	5,8	6	
1/4 -	4	4,5	6,6	8	9,8	—	—	
1/8 -	5	5,5	6,7	8,5	10	—	—	
1/16 -	6	6,7	7,4	8,8	10	—	—	ccm Gas.

Versuch 3.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, war nach 4 h vergoren.

Dauer	4 h	20 h	44 h	68 h	76 h	98 h	
Original	10	—	—	—	—	—	
1 %	0	0,25	0,5	1,4	1,6	2,5	
1/2 -	0	1,25	2,5	4	4,5	5	
1/4 -	0,5	2	5	8,5	10	—	
1/8 -	1	3,5	10	—	—	—	ccm Gas.

Der Schluss, der durch Vergleich dieser Tabellen zu ziehen ist, ist folgender:

Thymol in 1 % Konzentration hemmt die Gärung, zeigt in 1/2 % Konzentration ebenfalls eine nennenswerte antiseptische Wirkung, verzögert aber in 1/4, 1/8 und 1/16 % Konzentration die Gasbildung merklich.

III. Chinosol. 3 Versuche.

Versuch 1.

Originalröhrchen von 10 ccm Inhalt war nach 22 h vergoren.

Dauer	6 h	22 h	30 h	45 h	52 h	55 h	70 h	96 h	
Original	8	10	—	—	—	—	—	—	
1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	
1/2 -	1	1,25	1,5	1,6	1,6	1,6	2	2,5	
1/4 -	2	3,3	4	5	6	9,5	—	—	
1/8 -	2,5	4	5	5,5	7	9 8	—	—	
1/16 -	5	6	7,5	8	10	—	—	—	ccm Gas.

Versuch 2.

Originalröhrchen enthielt 10 ccm und war nach 26 h vergoren.

Dauer	21 h	26 h	44 h	68 h	78 h	98 h	
Original	7,5	10	—	—	—	—	
1 %	0	0	0	0	0	0	
1/2 -	0	0	0	0	0	0	
1/4 -	0	0	0	0	0	0	
1/8 -	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	
1/16 -	1,6	2	3,3	5,5	6,7	7,5	ccm Gas.

Versuch 3.

Originalröhrchen fasste 10 ccm und war nach 4 h vergoren.

Dauer	4 h	20 h	26 h	47 h	76 h	98 h	
Original	10	—	—	—	—	—	
1 %	0,25	1,25	1,25	1,25	1,6	2	
1/2 -	0,5	1,6	2	3	4	4	
1/4 -	1,6	3,3	4	4,8	5	6,7	
1/8 -	3,5	5,5	6,7	8	10	—	ccm Gas.

Die Grenzwerte der Konzentration, in welcher Chinosol die Gärung gehemmt hat, schwanken je nach dem Material zwischen 1/4 und 1/2 %. Aber auch Konzentrationen von 1/8 und 1/16 % verursachen eine beträchtliche Verlangsamung des Gärungsprozesses.

IV. Chloralhydrat. 3 Versuche.

Versuch 1.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, war nach 6 h fast vergoren. Die Beobachtung wurde durch die Nacht unterbrochen. Am nächsten Vormittag, d. h. nach 23 h, waren ausser dem Original sämtliche Röhrchen bis aufwärts zu 1/2 %iger Konzentration vergoren. Nur im Röhrchen mit 1 % Chloralhydrat-Zusatz wurde die Gärung verzögert, letztes Röhrchen war erst nach 71 h ausgegoren.

Versuch 2.

Originalröhrchen fasste 10 ccm, war nach 24 h vergoren.

Dauer	6 h	21 h	24 h	46 h	71 h	72 h	94 h	98 h
Original	5	7,5	10	—	—	—	—	—
1 %	0,5	3,4	4	5	6,8	7,5	8,4	9
1/2 -	1,6	4,5	4,8	6	9	10	—	—
1/3 -	2,4	4,6	5	6,3	10	—	—	—
1/4 -	2,5	5	6	6,7	10	—	—	—

ccm Gas.

Versuch 3.

Originalröhrchen enthält 10 ccm; war nach 4 h vergoren.

Dauer	4 h	20 h	28 h	44 h
Original	10	—	—	—
1 %	1	6,5	8,5	10
1/2 -	5	10	—	—
1/4 -	7,5	10	—	—
1/8 -	9,8	—	—	— ccm Gas.

Nach dem Ergebnis dieser Versuche *hat der Zusatz von 1 % Chloralhydrat die Gärung teilweise sistiert, teilweise verzögert; schwächere Konzentrationen haben dagegen je nach der Gärungsfähigkeit des Materials nur eine mittlere oder geringe Verzögerung des Gärungsprozesses bewirkt.*

V. Resorcin. 2 Versuche.

Versuch 1.

Originalröhrchen von 10 ccm Inhalt war nach 68 h ausgegoren. 1/8 %iger Zusatz des Antisepticum zeigte keinen Einfluss auf die Gärung.

1/4 % war nach 72 h vergoren. In den Röhrchen mit 1/2 % war nach Ablauf der üblichen Versuchsdauer von 4 Tagen 8 ccm Gas gebildet. Nur die 1 %ige Konzentration verhinderte die Gärung völlig.

Versuch 2

wurde an einem Material angestellt, das an sich schneller gor. Hier hatte $^1/_8$ % Zusatz wie im vorigen Versuch gar keinen Einfluss. $^1/_4$ und $^1/_2$ % verzögerten die Gärung. Das Röhrchen mit 1 %iger Konzentration war nach 98 h ebenfalls zum grössten Teil vergoren.

VI. Actol. 3 Versuche.

Versuch 1.

Originalröhrchen von 10 ccm Inhalt war nach 22 h vergoren.

Dauer	6 h	22 h	26 h	31 h	32 h	49 h	96 h	
Original	8	10	—	—	—	—	—	
1 %	0	0	0	0	0	0	0	
$^3/_4$ -	3,3	4	4,8	5	5	6,6	6,7	
$^1/_2$ -	6,6	8	8,7	9,8	10	—	—	
$^1/_4$ -	6,7	8,5	8,8	10	—	—	—	
$^1/_8$ -	8	10	—	—	—	—	—	ccm Gas.

Versuch 2.

Originalröhrchen von 10 ccm Inhalt war nach 24 h vergoren.

Dauer	6 h	20 h	24 h	46 h	55 h	77 h	99 h	
Original	5	7,5	10	—	—	—	—	
1 %	0	0	0	0	0	0	0	
$^3/_4$ -	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	
$^1/_2$ -	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	
$^1/_4$ -	0,25	0,25	0,25	2	2,5	3,2	4	ccm Gas.

Versuch 3.

Originalröhrchen von 10 ccm Inhalt nach 4 h vergoren.

Dauer	4 h	22 h	23 h	26 h	44 h	68 h	98 h	
Original	10	—	—	—	—	—	—	
1 %	0	0	0	0	0	0	0	
$^1/_2$ -	1	5	5,2	6	10	—	—	
$^1/_4$ -	2	3,2	10	—	—	—	—	
$^1/_8$ -	2,5	10	—	—	—	—	—	ccm Gas.

Nach diesen 3 Versuchen ist zu schliessen, *dass Actol in 1 %iger Konzentration keine Gärung*, auch wenn sie im Originalröhrchen stark ist, *aufkommen lässt, dass mit ½ und ¼ %iger Konzentration in manchen Fällen dasselbe zu erreichen ist, sicher bewirken diese eine Verzögerung des Gärungsprozesses. Seine antiseptische Kraft verliert das Actol bereits fast gänzlich in einer Verdünnung zu ⅛ %.*

VII. Argentum Credé. 3 Versuche.

Versuch 1.

Eine Beeinflussung des Gärungsvorganges wurde bei 1/16 und ⅛ % Zusatz von Argentum nicht beobachtet. Bei ¼ und ½ % trat eine geringe Verzögerung ein.

Versuch 2.

Das Originalröhrchen fasste 10 ccm und war nach 24 h vergoren.

Dauer	6 h	20 h	24 h	51 h	76 h	98 h	
Original	5	7,5	10	—	—	—	
½ %	1	1,8	2	2,5	3,3	3,3	
¼ -	1,7	3,6	4,2	4,2	6	6,7	
⅛ -	4,2	6,7	7,5	7,5	9,9	—	ccm Gas.

Versuch 3.

Originalröhrchen von 10 ccm Inhalt war nach 4 h vergoren.

Dauer	4 h	20 h	23 h	
Original	10	—	—	
½ %	3,3	8,8	10	
¼ -	7,5	10	—	
⅛ -	8	10	—	ccm Gas.

Das lösliche Silber zeigt nur eine partielle Wirksamkeit, dieselbe ist im allgemeinen gering.

Der Grad der Gärungsverlangsamung, welche die Silberzusätze in den obenstehenden Konzentrationen verursachten, war verschieden je nach dem Gärungsmaterial.

VIII. Steriform. 2 Versuche.

Beide haben erwiesen, dass die antiseptische Wirksamkeit dieses Mittels nur sehr schwach ist. Selbst Zusätze von 4 % dieses Desinficiens haben nicht mehr vermocht, als eine geringe Verzögerung der Gärung zu erreichen.

Ich möchte hier darauf hinweisen, dass Strauss[44]) das Steriform hinsichtlich seiner Einwirkung auf die Ätherschwefelsäuren-Ausscheidung geprüft hat.

Bei gemischter Ernährung konnte er in 2 Fällen keinen Einfluss des Steriforms auf die Ätherschwefelsäuremenge konstatieren. In einem Fall von Diabetes, welcher reine Eiweiss-Fettdiät erhielt, ergab sich an verschiedenen Tagen:

A. **ohne** Steriform.

	Gesammtschwefelsäure	Ätherschwefelsäure		
1.	3,67 g	0,44 g	= 8,3	: 1
2.	3,76	0,37	= 10	: 1
3.	3,47	0,31	= 11,2	: 1
4.	4,54	0,36	= 12,6	: 1
5.	4,79	0,51	= 9,4	: 1
6.	5,26	0,48	= 10,96	: 1

B. **mit** Steriform.

1.	4,83 g	0,13 g	= 37	: 1
2.	2,99	0,18	= 17	: 1
3.	3,81	0,18	= 21	: 1
4.	3,08	0,10	= 30	: 1

IX. Bismuth. β-naphtholicum. 2 Doppelversuche.

Versuch 1.

Beide Originalröhrchen enthielten 30 ccm und waren nach 47 h vergoren.

In den Röhrchen mit $^1/_4$ % Zusatz des Antisepticum wurden nur wenige ccm Gas gebildet (3,5).

Die Röhrchen mit $^1/_8$ % Bismuth. waren nach 70 bis 80 h ausgegoren.

---

[44]) Strauss, Verein für innere Medicin, 1897.

Versuch 2.

Röhreninhalt: 10 ccm.

Dauer	4 h	20 h	28 h	44 h	47 h	76 h	94 h	
Original	10	—	—	—	—	—	—	
1 %	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	
1/2 -	0,8	6	7,5	8,8	10	—	—	
1/4 -	6	10	—	—	—	—	—	
1/8 -	6	10	—	—	—	—	—	ccm Gas.

Bismuth. β-naphtholic. hat in 1 %iger Konzentration eine einwandsfreie Desinfektionskraft, hemmt oft auch zu 1/4 %iger Konzentration die Gärung. Unverkennbar ist die Einwirkung auch geringerer Dosen auf den zeitlichen Ablauf des Gärungsprozesses.

Auf Grund der bisherigen Untersuchungen komme ich zu folgenden Ergebnissen:

A. Bezüglich der Magenantiseptica.

1. Salicylsaures Natrium, Menthol und Thymol zeigen eine hohe Desinfektionskraft. Es liegen die Konzentrationen in welchen eine Aufhebung der Gärung erfolgt

für salicylsaures Natrium: bei 8 %,
für Menthol: zwischen 1/2 und 2 %,
für Thymol: zwischen 1/8 und 1/2 %.

2. Eine mittlere Desinfektionskraft, d. h. eine merkliche Verzögerung des Gärungsprozesses, zeigen Chinosol, Chloralhydrat, Argentum Credé, Actol Credé, und zwar bei folgenden Konzentrationen:

Chinosol zwischen 1 und 1/5 %,
Chloralhydrat zwischen 1 und 1/4 %,
Argentum Credé zwischen 1/2 und 1/4 %,
Actol zwischen 1 und 1/4 %.

3. Eine geringe Desinfektionskraft, d. h. nur eine geringe Verzögerung der Gärung selbst bei relativ hohen Dosen, zeigen Steriform und Ichthyol.

Ichthyol desinficiert von 1 % an,
Steriform von 2 % an.

B. Bezüglich der Darmantiseptica.

1. Chinosol und Thymol hemmen die Gärung bei einer Konzentration von $^1/_2$ % und verzögern sie schon bei $^1/_{16}$ % merklich.

2. Actol, Bismuth. β-naphtholic. und Menthol zeigen dasselbe Resultat bei 1 %, bez. $^1/_4$ %.

3. Resorcin, Chloral und Argentum Credé vermögen wohl auch die Gärung zu verzögern, besonders das Resorcin in 1 % Konzentration, aber ihr Wert als Darmantiseptica ist im allgemeinen geringer anzuschlagen als derjenige der oben genannten Desinficientien.

C. Parallelversuche.

Während die bisher mitgeteilten Versuche meistens mit verschiedenartigem Material ausgeführt sind, habe ich in den folgenden vergleichenden Versuchsserien mit demselben Material bei demselben Traubenzuckerzusatz, kurz unter denselben Bedingungen die verschiedenen Antiseptica in gleichen Konzentrationen geprüft.

I. Vergleichende Untersuchungen am Mageninhalt.

In der Serie, in welcher die Magenantiseptica neben einander geprüft wurden, fügte ich noch des Vergleichs halber ein Röhrchen mit Resorcinzusatz, nach Kuhns Angaben in $^1/_4$ % Konzentration, ein. Auf nochmalige Untersuchung des Steriforms und Ichthyols verzichtete ich, weil ich mir von einer $^1/_2$ % Konzentration nach den früheren Versuchen keine Desinfektionswirkung versprechen konnte.

Ich verglich folgende Konzentration: $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$ und $^1/_{16}$ %.

Der Mageninhalt stammte von einer Patientin mit motorischer Insufficienz des Magens.

Freie HCl war reichlich vorhanden. Keine Milchsäure. Ges.-Acid. betrug 86.

Mikroskop.: Massenhaft Hefe in Sprossung, reichlich Sarcine, spärliche Bacillen.

Röhreninhalt: 10 ccm.

Dauer	4 h	14 h	21 h	23 h	40 h	46 h	63 h	65 h	86 h	93 h
Original	3,3	10	–	—	—	—	—	—	—	—
Natr. salicyl.										
1/2 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/4 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/8 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/16 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thymol										
1/2 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/4 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/8 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/16 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Menthol										
1/2 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/4 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/8 -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/16 -	0	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	1	1	1	1
Chinosol										
1/2 %	1,7	6	7,5	8	10	—	—	—	—	—
1/4 -	2	7,8	10	—	—	—	—	—	—	—
1/8 -	2,2	8,5	10	—	—	—	—	—	—	—
1/16 -	2,4	8,7	10	—	—	—	—	—	—	—
Chloralhydrat.										
1/2 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/4 -	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5
1/8 -	0,5	1,7	2,5	2,5	7,5	8,8	10 (n. 47 h)	—	—	—
1/16 -	2	5,5	6,6	6,7	10	—	—	—	—	—
Arg. Credé										
1/2 %	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,8	1	1
1/4 -	0	0,25	0,5	0,5	3,5	4,5	8,8	10	—	—
1/8 -	0,5	2	3,5	4	10	—	—	—	—	—
1/16 -	2,2	8,8	10	—	—	—	—	—	—	—
Actol										
1/2 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1/4 -	0	0,1	0,1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
1/8 -	0	0,1	1	1	4	4,8	7	7,5	10	—
1/16 -	0	0,5	1,25	1,25	5,5	6,8	9	16 (n. 66 h)	—	—
Resorcin										
1/4 %	0,5	2,2	2,5	2,8	5,5	6,7	10	—	—	—

II. Vergleichende Untersuchungen am Darminhalt.

Ich stellte mir von allen Antisepticis Konzentrationen von 1, $^1/_2$, $^1/_4$ und $^1/_8$ % dar.

Versuch I

mit schnell gärendem Material ausgeführt.

Röhrcheninhalt: 10 ccm.

Dauer		4 h	20 h	26 h	44 h	47 h	68 h	76 h	94 h	98 h
Original		10	—	—	—	—	—	—	—	—
Menthol	1 %	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	$^1/_2$ -	1,4	4	5	8	10	—	—	—	—
	$^1/_4$ -	3,3	9,8	—	—	—	—	—	—	—
	$^1/_8$ -	6,7	10	—	—	—	—	—	—	—
Thymol	1 %	0	0	0.25	0,5	0,5	1,4	1,7	2	2,5
	$^1/_2$ -	0	1,25	1,7	2,5	2,5	4	4,5	5	5
	$^1/_4$ -	0,5	2	2,5	5	5,5	8,5	10	—	—
	$^1/_8$ -	1	3,5	5	10	—	—	—	—	—
Chinosol	1 %	0	1,25	1,25	1,25	1,25	1,7	1,7	1,8	2
	$^1/_2$ -	0,5	1,7	2	3,2	3,2	3,5	4	4	4
	$^1/_4$ -	1,7	3,3	3,8	4,8	4,9	5	5	5,5	6,6
	$^1/_8$ -	3,5	5,5	6,7	7,8	8	9,8	10	—	—
Chloralhydr.	1 %	1	6,5	8	10	—	—	—	—	—
	$^1/_2$ -	5	10	—	—	—	—	—	—	—
	$^1/_4$ -	7,5	10	—	—	—	—	—	—	—
	$^1/_8$ -	9,8	10	—	—	—	—	—	—	—
Resorcin	1 %	1	3,3	4	5	6	6,7	7,5	8,5	8,5
	$^1/_2$ -	6,7	10	—	—	—	—	—	—	—
	$^1/_4$ -	8,8	10	—	—	—	—	—	—	—
	$^1/_8$ -	10	—	—	—	—	—	—	—	—
Actol	1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	$^1/_2$ -	1	5	6	10	—	—	—	—	—
	$^1/_4$ -	2	9,2	—	—	—	—	—	—	—
	$^1/_8$ -	2,5	10	—	—	—	—	—	—	—
Arg. Credé	$^1/_2$ %	3	8,6	10	—	—	—	—	—	—
	$^1/_4$ -	7,5	10	—	—	—	—	—	—	—
	$^1/_8$ -	8	10	—	—	—	—	—	—	—
Bismuth.	1 %	0	0	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
β-naphthol.	$^1/_2$ -	0,8	6	7,4	8,8	10	—	—	—	—
	$^1/_4$ -	6	10	—	—	—	—	—	—	—
	$^1/_8$ -	6	10	—	—	—	—	—	—	—

Versuch II.

Zu Vergleichungszwecken wurde noch Bismuth. salicyl. und Benzonaphthol in die Serie aufgenommen. Ich benutzte zu diesem Versuche langsam gärendes Material.

Röhrcheninhalt: 10 ccm.

Dauer		4 h	8 h	21 h	28 h	45 h	68 h	74 h	81 h	91 h	99 h
Original		6	7,5	8	8,5	9	10	—	—	—	—
Menthol	1 %	0	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	1/2 -	0,5	1,4	3.2	3,3	4,8	8	10	—	—	—
	1/4 -	1,9	3.2	5.8	6,4	7,5	9,8	10	—	—	—
	1/8 -	2,5	6,6	7,5	8,5	8,6	10	—	—	—	—
Thymol	1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1/2 -	0,25	0.25	0.25	0,25	0,5	1,25	1,5	1,6	1,7	2,5
	1/4 -	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,4	2,0	2,6	3,5	4
	1/8 -	1	1	1	1	1	2,4	2,5	3,3	4	5
Chinosol	1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1/2 -	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	1
	1/4 -	0	0,25	1	1,25	1,7	2	2,5	2,5	3,3	3,3
	1/8 -	0.25	0,5	1.25	1,4	2	2,5	2,6	3,3	3,5	4
Chloralhydr.	1 %	0	0	0	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1
	1/2 -	0	0,5	1	3,3	3,5	5,5	6	6,2	6,7	7,5
	1/4 -	1,5	1,7	2,2	2,6	4	6	6,7	7,4	10	—
	1/8 -	3,3	4	4,5	4,8	5	10	—	—	—	—
Resorcin	1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1/2 -	1	2	2,6	3,2	3,4	4	5	6	6,7	7,5
	1/4 -	2,5	4,5	5	5,5	6	7,5	8	8,8	10	—
	1/8 -	3,4	5,5	6	6,2	6,5	8	9,9	—	—	—
Actol	1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1/2 -	0,5	1,25	1,25	1,25	1,25	2,5	2,8	3,3	3,5	4
	1/4 -	1,25	2,5	3,3	3,3	4	4,8	5,8	6,4	6,5	6,7
	1/8 -	1,8	3,3	4,2	4,5	5	6	6,5	6,7	6,7	7,5
Argent.	1/2 %	0	3,2	3,5	4	4	5	5	6	6,2	6,5
	1/4 -	2	6	6	6,4	6,5	8	8,5	8,8	10	—
	1/8 -	3,3	6,7	6,8	8,5	8,5	9	10	—	—	—
Bismuth.	1 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
β-naphthol.	1/2 -	0	0,5	0,5	1	3,3	6	6,7	7,4	7,5	7,5
	1/4 -	0,5	1,6	3,3	3,5	4,2	6,7	7,5	8,8	10	—
	1/8 -	2	5	6	6,5	6,7	8,5	8,6	10	—	—
Bismuth.	1 %	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
salicyl.	1/2 -	0,5	1,7	1,7	1,8	1,8	2,5	2,5	2,5	2,8	3,3
	1/4 -	1,7	4,5	4,8	5	5	6	6,7	6,7	6,7	7,5
	1/8 -	2,5	5	5	6	6	6,7	7,5	7,5	7,5	8
Benzonaph-	1 %	1,4	5	5,8	6	6,2	7,5	8,8	9,8	10	—
thol.	1/2 -	1,6	5,2	6,7	6,7	6,8	8,5	9,8	-	-	—
	1/4 -	1,6	5,2	6,5	6,7	6,8	8,5	9,8	-	-	—
	1/8 -	3,2	6	6,7	6,7	7,5	9	10	-	-	-

Schlussfolgerungen.

I. Bezüglich der Magenantiseptica.

Die vergleichenden Serien bestätigen im allgemeinen die Resultate der Einzelversuche.

Als die besten Antiseptica bewährten sich auch hier Natr. salicyl., Thymol und Menthol, welche bis zu Konzentrationen von $^1/_{16}$ % abwärts die Gärung völlig aufhoben.

Geringer ist die Desinfektionskraft von Actol, Chloral, Argentum, Resorcin und Chinosol. Ihre antiseptische Wirkung ist nur eine partielle, sie verzögern oder hemmen den Ablauf der Gärung, aber erfordern hierzu höhere Konzentrationen.

II. Bezüglich der Darmantiseptica.

Chinosol und Thymol erwiesen sich als die besten Darmantiseptica.

Actol, Bismuth. salicyl., Bismuth. β-naphtholicum, Menthol und auch Resorcin kommen in zweiter Linie.

Chloralhydrat, Argentum und Benzonaphthol sind den bisher genannten Antisepticis unverkennbar unterlegen.

Wenn wir auf Grund der gesamten hier mitgeteilten Beobachtungen die einzelnen Antiseptica vergleichen, soweit sie sowohl für Magen-, als auch für Darmdesinfektion untersucht wurden, so sehen wir, dass einige sich besser für den Zweck der Magen- als für den Zweck der Darmdesinfektion eignen und umgekehrt. Ich erkläre mir diesen Umstand damit, dass auch das Antisepticum von dem Substrat, auf welchem es die Gärung bekämpfen soll, z. B. von der chemischen Reaktion und anderen Dingen beeinflusst wird. So wird z. B. Actol im Magen bei vorhandener HCl in Chlorsilber verwandelt, das sich hinsichtlich der Desinfektionskraft wohl anders verhält als milchsaures Silber.

Nachdem wir die Magen- und Darmantiseptica auf ihren Wert geprüft und eine Skala ihrer Wirksamkeit aufgestellt haben, müssen wir der praktischen Frage näher treten: Welches Antisepticum eignet sich besonders für die Magen-, welches für die Darmdesinfection?

Es wäre weit gefehlt, wollten wir bei der Wahl des Antisepticum nur den einen Gesichtspunkt, die Stärke der Desinfektionswirkung in vitro, ausschliesslich berücksichtigen.

Hiernach würden wir beispielsweise für den Magen dem Natr. salicyl., für den Darm dem Chinosol den Preis zuerkennen. Beides sind aber ausserordentlich lösliche Präparate, welche sehr schnell von dem Ort, wo sie ihre Wirkung ausüben sollen, auf dem Wege der Resorption entfernt werden. So sehr sich auch diese Präparate zur Magen- bez. Darmspülung eignen, so müssten wir doch den schwerlöslichen Antisepticis, speziell da, wo es sich um Darmdesinfektion handelt, den Vorzug geben, denn mit diesen sind wir in der Lage, eine Art Depot-Antisepsis zu treiben. Ähnlich wie man in der Behandlung der Syphilis durch Injektion schwerlöslicher Quecksilbersalze an einer bestimmten Stelle ein Quecksilberdepot anlegt, von welchem sich die Säfte im Laufe von Tagen ein bestimmtes Quantum in Lösung bringen, müssen wir auch in der Darmantisepsis Präparate anwenden, welche in ungelöster Form auch zu den tiefsten Darmabschnitten durch die Peristaltik befördert werden können, um dort vom Darminhalt so weit eine Lösung zu erfahren, dass auch im Dickdarm noch eine Desinfektionswirkung erfolgen kann.

Ferner bietet die schwere Löslichkeit solcher Mittel in gewissem Grade eine Garantie für die Vermeidung einer Intoxikationsgefahr. Eine allgemeine Intoxikation kann nur durch gelöste Substanzen erfolgen. Das ungelöste Antisepticum ist aber für den Organismus ein Fremdkörper, welcher sich dem Organismus gegenüber ebenso indifferent verhält wie gegen die Bakterien des Verdauungsschlauches.

Dass bei der Wahl des Antisepticum auch die absolute Giftigkeit eine Rolle spielt, ist selbstverständlich. Vom Thymol, welches schwer im Wasser löslich ist (Löslichkeit 1 : 1100), weiss man, dass es in grossen Dosen bis 15 g pro die ohne Intoxikationserscheinungen vertragen wird[45]).

---

[45]) v. Jaksch. Vergiftungen S. 369. Specielle Pathologie und Therapie, herausgegeben von Nothnagel.

Auch Menthol gestattet ohne Gefahr ziemlich hohe Tagesdosen. Die Veränderungen, welche die Silberpräparate durch die Salzsäure des Magens erfahren, erschweren eine sichere Beurteilung ihrer Wirksamkeit. Für den Darm sind ausserdem noch die Wismuthsalze zu empfehlen, welche eine nennenswerte antiseptische Eigenschaft mit schwerer Löslichkeit und Ungiftigkeit vereinigen. Gegen Chinosol, welches sich in unseren Versuchen als gutes Darmantisepticum bewährt hat, ist das Bedenken ins Feld zu führen, dass es, ehe es in die untern Darmabschnitte gelangt, längst resorbiert ist.

Selbstverständlich will ich nicht die Resultate meiner Versuche und die Schlüsse, welche sie zulassen, ohne weiteres auf die praktische Therapie übertragen; sie sollen nur einen Massstab für eine vergleichende Beurteilung des Desinfektionswertes der Magen- und Darmantiseptica liefern und gleichzeitig die Beobachtungen, welche die tägliche Praxis gemacht hat, stützen.

Wie schon oben mitgeteilt, hat Kuhn bei motorischer Insufficienz des Magens mit 0,5—2 g Acid. salicyl. gute Erfolge erzielt[46]). Ferner kann ich nach dieser Richtung versichern, dass das Menthol und auch das Thymol nach den klinischen Erfahrungen, welche Herr Privatdocent Dr. Strauss mir mitgeteilt hat, in der That oft die Magengärung beschränkt und auch die Eigenschaft besitzt, bei Darmgärungen die Flatulenzbeschwerden zu lindern. Letzte Eigenschaft kann ich auch dem Bismuth. salicyl. nachrühmen. Das ihm in seiner Wirkung nahestehende Bismuth. β-naphtholic. wäre wohl eines Versuches wert. Chloral ist, wie bereits erwähnt ist, besonders da am Platze, wo man eine sedative Wirkung gleichzeitig beabsichtigt.

Strauss[47]) hat auch die Desinficientien als Zusatz zu Nährklysmata benutzt, um dort die saure Gärung herabzumindern. Mit Erfolg hat er zu diesem Zweck Salicylsäure, Thymol und Menthol (0,25 g) angewendet, dieselben Desinficientien, welche auch

---

[46]) Kuhn Deutsche med. Wochenschr. 1892, No. 50.

[47]) Charitéannalen XXII. Jahrgang. Strauss, Untersuchungen über die Resorption und Ausscheidung von Zucker bei rektaler Zuckerzufuhr nebst Bemerkungen über Rektalernährung.

ich in meinen Versuchen als die besten befunden habe.

Für alle Antiseptica, welche man per os darreicht, empfiehlt sich als Modus der Medikation die Darreichung in häufigen und kleinen Dosen, so dass man nach Art der permanenten Irrigation der Chirurgen das bereits aus dem Magen-Darmkanal verschwundene Antisepticum alsbald wieder ersetzt.

Ich habe mich bereits an früherer Stelle über die Grenzen der Wirksamkeit der Magen-Darmantisepsis ausgesprochen. Ist der Nutzen derselben bisher auch nicht sehr gross, so ist er doch nicht völlig zu negieren. Was wir erreichen können, ist nicht viel, aber innerhalb des Erreichbaren müssen wir darnach streben, das Möglichste zu leisten, und dies werden wir natürlich besser mit einem starken als mit einem schwachen Desinficienz zu Wege bringen.

Besonders bei den Darmstörungen, welche im Gefolge von schwerer Subacidität des Magens sich entwickeln, dürfte der Wert der Antiseptica nicht ganz zu unterschätzen sein, da sie die antibakterielle Kraft der Salzsäure, welche unter normalen Verhältnissen die Menge und Virulenz der in den Darm gelangenden Bakterien verringert, doch bis zu einem gewissen Grade ersetzen kann. Und was die Desinficientien hier für die Therapie leisten, das vermögen sie unstreitig in noch höherem Grade für die Prophylaxe zu bieten.

Trotz aller Begrenzung vermag deshalb die Magen-Darmantisepsis zum mindesten andere therapeutische Methoden wirksam zu unterstützen. Es wird der Zustand eines an motor. Insufficienz leidenden Patienten ceteris paribus mit mehr Aussicht auf Erfolg behandelt werden können, wenn neben den Magenausspülungen, der passenden Diät und den anderen üblichen Behandlungsmethoden noch ein nach den hier dargelegten Gesichtspunkten unternommener Desinfektionsversuch zum Regime hinzugefügt wird.

Die Desinfektionstherapie von Magen- und Darmkrankheiten ist so, wie die Dinge zur Zeit liegen, nur ein Teil der Gesamtbehandlung; die mechanische Reinigung des Magens und Darmes gewährt eine sichere Aussicht auf Erfolg. Aber es giebt immerhin Fälle, wo

wir diese rationellere Therapie aus irgend welchen Gründen nicht durchführen können. Hier müssen wir uns dann in Ermangelung des Besseren mit dem weniger Guten bescheiden.

Zum Schluss erlaube ich mir Herrn Geheimrat Prof. Dr. Senator für die gütige Überlassung des Materials und Herrn Privatdocenten Dr. Strauss für die Anregung, das Interesse und die Ratschläge, welche mir von seiner Seite bei der Behandlung des Themas zu teil geworden sind, meinen ergebensten Dank auszusprechen

---

Thesen.

I.

Wenn auch die Durchführung einer Magen-Darmantisepsis im chirurgischen Sinne ein Ding der Unmöglichkeit ist, so hat doch die Desinfektionstherapie bei Magen-Darmerkrankungen neben den übrigen Behandlungsmethoden ihre Berechtigung.

II.

Die Höhe des Eiweissgehaltes bezw. des spez. Gewichtes der Ascitesflüssigkeit ist kein pathognomonisches Symptom, lässt aber in Verbindung mit dem übrigen Symptomencomplex oft wertvolle diagnostische Schlüsse zu.

III.

Als ein wesentliches ätiologisches Moment des Icterus neonatorum sind die mechanischen Veränderungen zu betrachten, welche der Blutkreislauf des Kindes nach der Geburt erfährt.

Lebenslauf.

Verfasser vorliegender Arbeit, Rudolf Riegner, wurde am 30. VIII. 1876 zu Berlin als Sohn des Kaufmanns Moritz Riegner, jüdischen Glaubens, geboren. Er erhielt seine Schulbildung im Friedrichs-Gymnasium zu Berlin, welches er Ostern 1894 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Er wurde dann an der Universität Berlin immatrikuliert, studierte im Sommersemester 1895 in Heidelberg, bestand in Berlin Ostern 1896 die ärztliche Vorprüfung. Im Sommersemester 1897 war er an der Universität Strassburg immatrikuliert, kehrte Michaelis 1897 nach Berlin zurück und legte hier Ostern 1898 das Tentamen medicum und Examen rigorosum ab.

Während seiner Studienzeit besuchte Verfasser die Vorlesungen, Kurse und Kliniken folgender Docenten:

In Berlin: Blasius, du Bois-Reymond (†), Engler, Fischer, Gebhard, Gerhardt, Hertwig, Heubner, Klemperer, Koenig, Langerhans, L. Lewin, Mendel, Nasse, Olshausen, Silex, Schulze, Strauss, H. Virchow, Waldeyer, Winter.

In Heidelberg: Gegenbauer, Kühne, Maurer, V. Meyer (†).

In Strassburg: Freund, Kohts, Madelung, Naunyn, v. Recklinghausen.

Als Famulus war Verfasser thätig in der Klinik und Poliklinik des Geheimrats Senator, in der chirurgischen Poliklinik des Herrn Dr. Karewski, und in der Poliklinik für Hautkrankheiten des Herrn Dr. E. Saalfeld.

Allen seinen hochverehrten Lehrern spricht Verfasser an dieser Stelle seinen innigsten Dank aus.